

09.10.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月 20日

出願番号
Application Number: 特願 2002-274214

[ST. 10/C]: [JP 2002-274214]

出願人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社
ニチアス株式会社

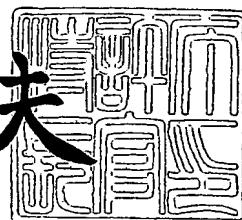
REC'D 27 NOV 2003
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP021049

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 棚橋 隆司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 浅野 貴庸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 中尾 賢

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門一丁目1番26号 ニチアス株式会社
内

【氏名】 山下 勝宏

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000110804

【氏名又は名称】 ニチアス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093883

【弁理士】

【氏名又は名称】 金坂 憲幸

【電話番号】 03-3846-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304982

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 乾燥空気供給装置及び処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする乾燥空気供給装置。

【請求項 2】 被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項 3】 前記循環経路における前段と後段のロータ間には乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 4】 前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 5】 前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二

つのロータの回転数を調整していることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【請求項6】 前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられていることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【請求項7】 前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えていることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【請求項8】 前記仕切部材は、ロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接していることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【請求項9】 前記周方向部材には、ロータの端縁または外周に押圧接触される環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されていることを特徴とする請求項8記載の処理装置。

【請求項10】 前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるよう構成していることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【請求項11】 前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されていることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乾燥空気供給装置及び処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造においては、被処理体例えは半導体ウエハに酸化、拡散、CVD等の各種の処理を施す工程があり、これらの工程を実行するために各種の処

理装置（例えば熱処理装置等）が使用されている。例えば、縦型の熱処理装置においては、複数例えば25枚のウエハを収容した運搬容器と、前記ウエハを収容して所定の処理を施す処理容器との間でウエハの搬送を行う搬送空間（ローディングエリアとも言う）を有している。

【0003】

従来、前記搬送空間におけるウエハの自然酸化膜の成長を抑制するために、搬送空間に不活性ガス例えば窒素ガスを多量（250～400リットル/分）に供給して、搬送空間の酸素濃度を30ppm以下に保つ霧囲気にしていた。また、前記搬送空間における有機系のガスを除去するために、ケミカルフィルタを設けていた。

【0004】

なお、関連する技術として、搬送空間に低露点の乾燥気体を供給する発明（例えば、特開平6-267933号公報参照）や、低露点の乾燥気体を得る乾式減湿装置の発明（例えば、特開2000-296309号公報、特開昭63-50047号公報等参照）がなされている。

【0005】

【特許文献1】

特開平6-267933号公報

【特許文献2】

特開2000-296309号公報

【特許文献3】

特開昭63-50047号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の処理装置においては、高価な窒素ガスを多量に消費するためランニングコストが多くかかるだけでなく、窒素ガスによる酸欠の危険性があった。また、ケミカルフィルタにより有機物を除去することは可能であったが、ケミカルフィルタに付着した有機物を除去しケミカルフィルタを再生することは困難であった。更に、搬送空間に低露点の乾燥気体を供給する発明や、低露点

の乾燥気体を得る乾式減湿装置の発明においては、構造が繁雑でコストの増大を招く問題がある。

【0007】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、搬送空間に不活性ガスの代りに乾燥空気を供給することにより被処理体の自然酸化膜の成長を抑制することができ、また酸欠の危険性を回避することができると共にパーティクルの発生を防止することができる乾燥空気供給装置及び処理装置を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、構造の簡素化、コストの低減及びパーティクルの発生防止が図れる乾燥空気供給装置及び処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のうち、請求項1の発明は、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、前記循環経路における前段と後段のロータ間には乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されていることを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられていることを特徴とする。

【0012】

請求項5の発明は、前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二つのロータの回転数を調整していることを特徴とする。

【0013】

請求項6の発明は、前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられていることを特徴とする。

【0014】

請求項7の発明は、前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えていることを特徴とする。

【0015】

請求項8の発明は、前記仕切部材がロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接していることを特徴とする。

【0016】

請求項9の発明は、前記周方向部材にはロータの端縁または外周に押圧接触さ

れる環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されていることを特徴とする。

【0017】

請求項10の発明は、前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるよう構成されていることを特徴とする。

【0018】

請求項11の発明は、前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されていることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の実施の形態を示す処理装置の構成図、図2はロータの斜視図、図3はロータを回転自在に支持した支持枠の斜視図、図4は仕切部材の概略的斜視図、図5は図4のA-A線拡大断面図、図6の(a)は図4のB-B線拡大断面図、(b)はその変形例を示す図である。

【0020】

図1において、1は処理装置例えは縦型熱処理装置で、外郭を形成する筐体2を有している。筐体2の前部には、複数例えは25枚程度の被処理体例えは半導体ウエハWを収納した運搬容器(キャリアとも言う)3を搬入搬出のための搬出入口4が設けられ、この搬出入口4の前部には前記運搬容器3を載置する載置台5が設けられている。運搬容器3としては、ウエハWを気密状態で収納可能な蓋付きの運搬容器(クローズ型キャリア)が好ましく、これは前面部の開口に蓋3aを脱着可能に備えている。

【0021】

筐体2内の前部には運搬容器3を搬送する搬送機構6、運搬容器3を保管するための保管棚7、及びウエハWの移載のために運搬容器3を載置するための移載部(移載ステージ)8が設けられている。筐体2内の後部上方には多数例えは100枚程度のウエハWを収容して所定の処理例えはCVD処理を施すための処理

容器9例えば縦型熱処理炉が設けられ、処理容器9の下方にはウエハWの搬送を行うための搬送空間10例えばローディングエリアが設けられている。

【0022】

搬送空間10には処理容器9の炉口を開閉する蓋体11が昇降機構を介して昇降可能に設けられ、この蓋体11の上部に多数例えば100枚程度のウエハWを上下方向に所定間隔で保持搭載するポート12が載置されている。昇降機構によって処理容器9に対するポート12の搬入（ロード）、搬出（アンロード）が行われるようになっている。

【0023】

前記搬送空間10には移載部8に載置された運搬容器3の蓋3aを取外して運搬容器3の開口を搬送空間10に露出させるためのドア13が設けられている。また、搬送空間10には移載部8の運搬容器3と、アンロードされたはポート12との間でウエハWの移載を行う移載機構14が設けられている。

【0024】

前記処理装置1には、その搬送空間10に低露点の乾燥空気（ドライエア）を供給するための乾燥空気供給装置15が接続されている。この乾燥空気供給装置15は、図1、図2ないし図3に示すように、支持枠16に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠16に設けた仕切部材17により両端の回転域が少なくとも吸着ゾーンS及び再生ゾーンUに区画形成された二つのロータ18a, 18bと、両ロータ18a, 18bを回転駆動する共通の駆動手段例えば電動モータ19と、前記搬送空間10から吸引した空気を各ロータ18a, 18bの吸着ゾーンSに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間10に導入する循環経路20と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ18a, 18bの再生ゾーンUに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路21とを備えている。

【0025】

前記ロータ18a, 18bは、両端が開口された円筒体22と、この円筒体22の軸心部に配置された回転軸23と、この回転軸23から放射状に延びて円筒体22の内周面に固定されると共に円筒体22内を複数例えば8つの断面扇形の

部屋に仕切るスパーク24と、各部屋内に取付けられ基材に吸着剤を担持させた断面扇形のハニカム構造体25とから主に構成されており、円筒体22内の軸方向に空気を流通させることができる。

【0026】

前記吸着剤としては、水分及び有機物を効率よく吸着できることから、親水性ゼオライト中のナトリウムの一部を希土類元素で置換した希土類置換アルミノシリケートが好ましい。この希土類置換アルミノシリケートは、構造式「 $aM_xO_y \cdot bNa_2O \cdot cAl_2O_3 \cdot dSiO_2 \cdot eH_2O$ (M: 希土類元素)」で表される。なお、希土類元素は、一種又は複数種を使用できる。前記構造式において、 aM_xO_y としては、 La_2O_3 , Nd_2O_3 , CeO_3 , Pr_6O_{11} が好ましく、また希土類置換アルミノシリケートにおける含有量は1重量%以上であることが好ましい。中でも aM_xO_y としては、 La_2O_3 を用いることが好ましく、より高い吸着効果を望むなら含有量を4～10重量%とすることが好ましい。

【0027】

一方、ハニカム構造体25の基材としては、耐熱性、耐摩耗性等に優れることから、無機纖維紙が好ましい。ハニカム構造体25は、無機纖維紙をハニカム状に成形してなる。前記基材に希土類置換アルミノシリケートを担持させる方法としては、例えば、希土類置換アルミノシリケートと無機バインダー例えばシリカゾルとを含有するスラリーをスプレーや刷毛塗り等により基材に含浸させ、乾燥する方法が用いられる。

【0028】

前記支持枠16は、例えばロータ18a, 18bを収容し得る箱状に形成され、その両端部にはロータ18a, 18bの両端部と対応する開口部16aが形成され、この開口部16aの中央部に前記回転軸23の両端部を回転自在に支持する軸受26が支持材27及び仕切部材17を介して設けられている。後段のロータ18bの両端の回転域には、吸着ゾーンS及び再生ゾーンUの他に冷却ゾーンTが仕切部材17により区画形成されている。

【0029】

仕切部材17は、例えば図4に示すように、ロータないし円筒体22の端部の周縁部に対応する環状の周方向部材17aと、その中心例えば軸受26から周方向部材17aにかけて設けられた径方向部材17bとからなり、径方向部材17bには図5に示すようにハニカム構造体25の端面（ロータの端面）に押圧接触されて隣接するゾーンS、U間をシールするヒレ状（薄板状）のシール部材28が取付けられている。このシール部材28は、弾性及び耐熱性を有する材料例えばゴム又は軟質樹脂により形成されており、先端側がハニカム構造体25の回転方向に弾性変形により屈曲してハニカム構造体25の端面に摺接しているため、シール部材28の摩擦抵抗及び摩耗を軽減することができる。

【0030】

前記周方向部材17aには、図6の（a）に示すようにロータないし円筒体22の端縁にフランジ22aを有する場合、このフランジ22aに押圧接触される環状のパッキン部材29が取付けられている。フランジ22aに摺接するパッキン部材29の摩擦抵抗を減らすために、このパッキン部材29には滑りシート30が貼着されていることが好ましい。なお、円筒体22の端縁にフランジを有しない場合、図6の（b）に示すように、周方向部材17aが円筒体よりも大きい径の円筒状に形成され、その先端側には円筒体の外周に押圧接触する環状のパッキン部材29aが取付けられる。この場合も、パッキン部材29aには滑りシート30aが貼着されていることが好ましい。これにより、周方向部材17aとロータないし円筒体22の端縁または外周との間の気密性を確保することができると共にパッキン部材29、29aの摩擦抵抗及び摩耗を低減することができる。なお、図9に示すように、仕切部材17にはその表面を覆うカバー部材31が設けられ、このカバー部材31に各ゾーンS、Uと連通する配管が連結される。

【0031】

循環経路20は、処理装置1の搬送空間10から被処理気体である搬送空間の雰囲気（空気）を吸引して前段のロータ18aの吸着ゾーンSに導入する吸引配管20aと、前段のロータ18aの吸着ゾーンSを通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を後段のロータ18bの吸着ゾーンSに導入する中間配管20bと、後段のロータ18bの吸着ゾーンSを通過して水分及び有機物が

更に除去された低露点の乾燥空気を前記搬送空間10に供給（導入）する供給配管20cとから構成されている。

【0032】

搬送空間10から取出した空気の全部を循環させて搬送空間10に戻すのではなく、搬送空間10から取出した空気の一部を再生用気体として利用した後排気するため、前記吸引配管20aにはその排気量に見合う分の空気を取り込むための空気取り込み部32が設けられていることが好ましい。前記中間配管20bには上流側（前段のロータ側）から下流側（後段のロータ側）に空気を送るためのファン33と、前段のロータ18aの吸着ゾーンSを通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を所定の温度例えば15℃程度に冷却するための冷却手段であるクーラー34とが順に設けられている。乾燥空気供給装置15に起因する搬送空間におけるウエハWのパーティクル汚染を防止するために、前記循環経路20の出口側すなわち供給配管20cにはロータ18a, 18bと仕切部材17の接触部等から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ35が設けられていることが好ましい。

【0033】

前記排気経路21は、循環経路20における後段のロータ18b直後の供給配管20cから分岐され低露点の清浄乾燥空気の一部を取出して冷却用気体として後段のロータ18bの冷却ゾーンTに導入する第1配管21aと、該冷却ゾーンTを通過した乾燥空気を再生用気体として再生ゾーンUに導入する第2配管21bと、該再生ゾーンUを通過した空気を前段のロータ18aの再生ゾーンUに導入する第3配管21cと、該再生ゾーンUを通過した空気を例えば工場排気系に排気する第4配管21dとから構成されている。第2配管21b及び第3配管21cにはには空気を再生用気体とするために所定の温度に加熱する加熱手段例えばヒータ36a, 36bがそれぞれ設けられ、第4配管21dには排気用のファン39が設けられている。

【0034】

通常運転時には、再生用の空気をヒータ36a, 36bにより130～200℃程度の温度に加熱して再生ゾーンUに供給することにより吸着剤に吸着してい

る水分やガス状不純物（有機物）を脱離させるが、高沸点有機化合物を吸着剤から脱離させる場合には、再生用の空気をヒータ36a, 36bにより250～400℃程度の高温に加熱して再生ゾーンUに定期的に供給するようにすることが好ましい。

【0035】

前記二つのロータ18a, 18bはモータ19を挟んで平行に配置されている。モータ19は、二つのロータ18a, 18bをそれぞれ無端ベルト37aa, 37bを介して回転駆動するための二つのベルト車（ブーリとも言う）38a, 38bを有している。ベルト車38a, 38bはモータ19の回転軸に取付けられ、各ロータ18a, 18bとベルト車38a, 38b間に無端ベルト37a, 37bが巻き掛けられている。そして、二つのベルト車38, 38bの径を異ならせることにより二つのロータ18a, 18bの回転数が調整されている。前後のロータ18bにおけるハニカム構造体25に担持させた吸着剤に水分及び有機物を効率よく吸着させ、水分及び有機物を吸着した吸着剤から水分及び有機物を脱離させて吸着剤を効率よく再生するために、前段のロータ18aの吸着ゾーンSと再生ゾーンUの面積比（図示例では3:1）、或いは後段のロータ18bの吸着ゾーンSと再生ゾーンUと冷却ゾーンTの面積比（図示例では2:1:1）にもよるが、図示例の場合、例えば、前段のロータ18aの回転数が10r.p.h、後段のロータ18bの回転数が0.5r.p.hに調整ないし設定されている。

【0036】

前記搬送空間10を常に所定の露点例えば-80℃の低露点温度に維持するよう自動化を図るために、処理装置1には、前記搬送空間10に該搬送空間10内の露点（露点温度）を検出する露点計40が設けられ、その検出露点に基いて搬送空間10を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置15を制御、具体的にはモータ19、ファン33, 39、ヒータ35、クーラー34等を制御するための乾燥空気制御部41を備えていることが好ましい。この場合、乾燥空気制御部41は、例えば所定の露点に制御できなくなった時に警報を発したり、乾燥空気供給装置41の運転を停止したりするアラーム処理をするように構成されている

ことが好ましい。

【0037】

また、予め設定された運転プログラムに基いて処理装置1や乾燥空気供給装置15等からの信号を検出しつつこれら処理装置1及び乾燥空気供給装置15を制御する装置制御部42が設けられていることが好ましい。更に、処理装置1及び乾燥空気供給装置15を複数組備えた工場においては、これら複数組の処理装置1及び乾燥空気供給装置15を制御する上位制御部43を備えていることが好ましい。

【0038】

以上の構成において、処理装置1の搬送空間10内の空気（温度が23℃程度、露点が1.96℃程度）は循環経路20の吸引配管20aを通じて前段のロータ18aの吸着ゾーンSに導入され、ロータ18aに担持された吸着剤により減湿及び浄化なされる（水分及び有機物が除去される）。この時点で、この清浄乾燥空気の温度が45℃程度、露点が-20℃程度となる。次いで、清浄乾燥空気はクーラー34で15℃程度に冷却された後、後段のロータ18bの吸着ゾーンSに導入され、更なる減湿及び浄化がなされ、供給配管20cを通じて温度が23℃、露点が-80℃の清浄乾燥空気が処理装置1の搬送空間10に供給される。

【0039】

また、後段のロータ18bでは、低露点の清浄乾燥空気の一部が分岐管である排気経路21の第1配管21aを通じて冷却ゾーンTに導入されて冷却用気体として使用されると共に、その後第2配管21bのヒータ36aにより加熱されて再生用の加熱気体として再生ゾーンUに導入され、ロータ18bの吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）する。再生ゾーンUから排出された空気（再生用気体）は、第3配管21cのヒータ36bにより再度加熱されて前段のロータ18aの再生ゾーンUに導入され、この高温の再生用気体によりロータ18aの吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）し、その排ガスが第4配管21dを通じて排気される。

【0040】

以上の構成からなる乾燥空気供給装置 15 によれば、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間（例えば搬送空間）10 に供給する装置であって、支持枠 16 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 16 に設けた仕切部材 17 により回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 18, 18b と、両ロータ 18a, 18b を回転駆動する共通のモータ 19 と、前記目的空間 10 から吸引した空気を各ロータ 18a, 18b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間 10 に導入する循環経路 20 と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 18b, 18a の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 21 とを備えているため、目的空間から水分及び有機物を除去することができると共に、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0041】

また、処理装置 1 によれば、ウエハ w を搬送する搬送空間 10 を有する処理装置において、前記搬送空間 10 に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置 15 を接続し、該乾燥空気供給装置 15 は、支持枠 16 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 16 に設けた仕切部材 17 により回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 18a, 18b と、両ロータ 18a, 18b を回転駆動する共通のモータ 19 と、前記搬送空間 10 から吸引した空気を各ロータ 18a, 18b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路 20 と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 18b, 18a の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 21 とを備えているため、搬送空間 10 の水分及び有機物を除去することができ、ウエハ w の自然酸化膜の成長を抑制することができると共に酸欠の危険性を回避することができ、しかも、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0042】

前記循環経路 20 における前段と後段のロータ 18a, 18b 間には乾燥空気を冷却するクーラー 34 が設けられ、後段のロータ 18b には吸着ゾーン S を通過した乾燥空気の一部を再生ゾーン U に供給する前に通過させるための冷却ゾー

ンTが区画形成されているため、後段のロータ18bにおける高温の再生ゾーンU部分を冷却ゾーンT、吸着ゾーンSに順に移行させて、効率良く冷却することができ、低露点の乾燥空気を安定した温度で搬送空間10に供給することができる。前記循環経路20の出口側にはロータ18a, 18bと仕切部材17の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ35が設けられているため、乾燥空気供給装置15に起因する搬送空間10におけるウエハWのパーティクル汚染を防止することができる。

【0043】

前記モータ19が二つのロータ18a, 18bをそれぞれ無端ベルト37a, 37bを介して回転駆動するための二つのベルト車38a, 38bを有し、二つのベルト車38a, 38bの径を異ならせて二つのロータ18a, 18bの回転数を調整しているため、簡単な構造で二つのロータ18a, 18bの回転数を容易に調整することができる。前記搬送空間10には露点計40が設けられ、搬送空間10を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置15を制御するための乾燥空気制御部41を備えているため、常に搬送空間10を所定の露点に維持することができ、自動化が図れる。

【0044】

図7は乾燥空気供給装置を備えた処理装置の変形例を示す構成図である。図7の実施例において、図1の実施例と同一部分は同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図7に示すように排気経路21には、二つのロータ18a, 18bの再生領域Uにそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ36a、36bが設けられている。すなわち、第2配管21bと第3配管21cが互いに接近され、その接近された部分に一つの共通のヒータ36aが巻き付ける等により設けられている。この乾燥空気供給装置15ないし処理装置1によれば、前記排気経路21には、二つのロータ18a, 18bの再生領域Uにそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通のヒータ36aが設けられているため、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0045】

図8も図7と同様に二つのロータ18a, 18bの再生領域Uにそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ36aを設けた例が示されている。本例では、第2配管21bにおけるヒータ36aの下流が分岐され、その分岐管44が第3配管21cに合流接続されている。本例においても、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0046】

図9は乾燥空気供給装置の変形例を示す分解斜視図、図10は同乾燥空気供給装置の概略的断面図である。これらの図において、前記実施例と同一部分は同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図中、ロータ18aの回転軸は省略されている。ロータ18aは回転軸を有せず、ロータ18aの周囲を回転自在に支持されていてもよい。前記ロータ18aは間欠的に回転され、前記仕切部材17がロータ18aの回転時にロータ18aの端面から離反され（図10の左側部分参照）、回転停止時にロータ18aの端面に当接される（図10の左側部分参照）ように構成されている。

【0047】

カバー部材31を有する仕切部材にはこれをロータ18aの端面に接近、離反させるための駆動手段例えばエアシリング45が設けられている。また、ロータ18aをリボルバーのように所定回転角度毎に間欠的に回転させるために、ロータ18aの回転角度を検出するためのセンサ46が設けられ、このセンサ46の検出信号に基いてモータ19が間欠的に駆動制御されるようになっている。

【0048】

この乾燥空気供給装置15によれば、前記ロータ18aが間欠的に回転され、前記仕切部材17がロータ18aの回転時にロータ18aの端面から離反され、回転停止時にロータ18aの端面に当接されるように構成されているため、ロータ18aと仕切部材17間の摺動がなくなり、ロータ18aと仕切部材17の接触部からのパーティクルの発生を防止することができる。

【0049】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計

変更等が可能である。例えば、図1における排気系路21にはヒータ36a, 36bが二つ設けられているが、第3配管21cのヒータ36bを取除くことによりヒータを一つにしてもよい。また、本発明においては、処理装置の二台または複数台毎に共通の乾燥空気供給装置が接続されていてもよい。このようにすれば、更に構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0050】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0051】

(1) 請求項1の発明によれば、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えているため、目的空間から水分及び有機物を除去することができると共に、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0052】

(2) 請求項2の発明によれば、被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えているため、搬

送空間の水分及び有機物を除去することができ、被処理体の自然酸化膜の成長を抑制することができると共に酸欠の危険性を回避することができ、しかも、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0053】

(3) 請求項3の発明によれば、前記循環経路における前段と後段のロータ間に乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されているため、後段のロータにおける高温の再生ゾーン部分を冷却ゾーン、吸着ゾーンに順に移行させて、効率良く冷却することができ、低露点の乾燥空気を安定した温度で搬送空間に供給することができる。

【0054】

(4) 請求項4の発明によれば、前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられているため、乾燥空気供給装置に起因する搬送空間における被処理体のパーティクル汚染を防止することができる。

【0055】

(5) 請求項5の発明によれば、前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二つのロータの回転数を調整しているため、簡単な構造で二つのロータの回転数を容易に調整することができる。

【0056】

(6) 請求項6の発明によれば、前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられているため、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0057】

(7) 請求項7の発明によれば、前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えているため、常に搬送空間を所定の露点に維持することができ、自動化が図れる。

【0058】

(8) 請求項8の発明によれば、前記仕切部材がロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接しているため、隣接するゾーン間を容易にシールすることができると共にシール材の摩擦抵抗及び摩耗を軽減することができる。

【0059】

(9) 請求項9の発明によれば、前記周方向部材にはロータの端縁または外周に押圧接触される環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されているため、周方向部材とロータの端縁または外周との間の気密性を確保することができると共にパッキン部材の摩擦抵抗及び摩耗を低減することができる。

【0060】

(10) 請求項10の発明によれば、前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるように構成されているため、ロータと仕切部材の接触部からのパーティクルの発生を防止することができる。

【0061】

(11) 請求項11の発明によれば、前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されているため、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態を示す処理装置の構成図である。

【図2】

ロータの斜視図である。

【図3】

ロータを回転自在に支持した支持枠の斜視図である。

【図4】

仕切部材の概略的斜視図である。

【図5】

図4のA-A線拡大断面図である。

【図6】

(a) は図4のB-B線拡大断面図、(b) はその変形例を示す図である。

【図7】

処理装置の変形例を示す構成図である。

【図8】

処理装置の変形例を示す構成図である。

【図9】

乾燥空気供給装置の変形例を示す分解斜視図である。

【図10】

同乾燥空気供給装置の概略的断面図である。

【符号の説明】

w 半導体ウエハ (被処理体)

1 処理装置

10 搬送空間 (目的空間)

15 乾燥空気供給装置

16 支持枠

17 仕切部材

17a 周方向部材

17b 径方向部材

18a, 18b ロータ

19 モータ (駆動手段)

20 循環経路

21 排気経路

28 シール部材

29, 29a パッキン部材

30, 30a 滑りシート

34 クーラー (冷却手段)

35 フィルタ

36a, 36b (加熱手段)

37a, 37b 無端ベルト

38a, 38b ベルト車

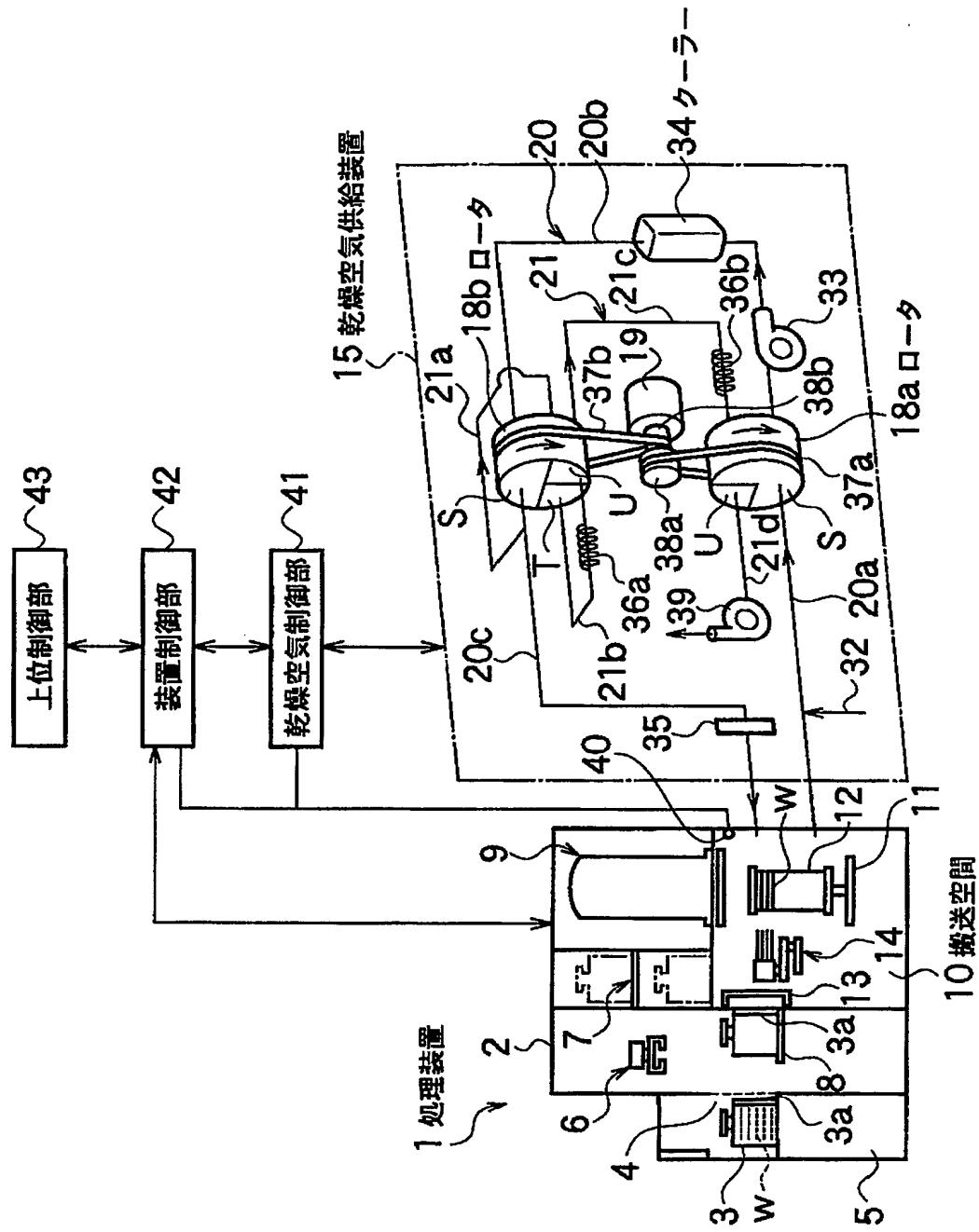
40 露点計

41 乾燥空気制御部

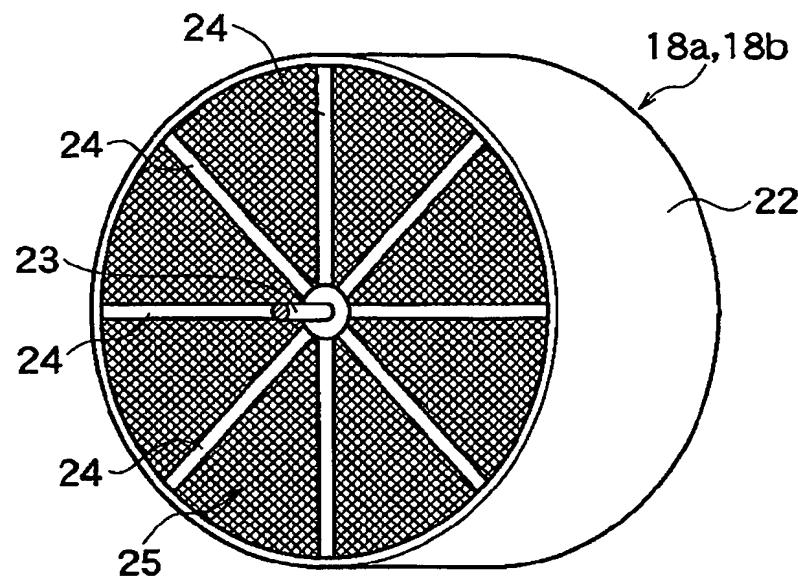
【書類名】

図面

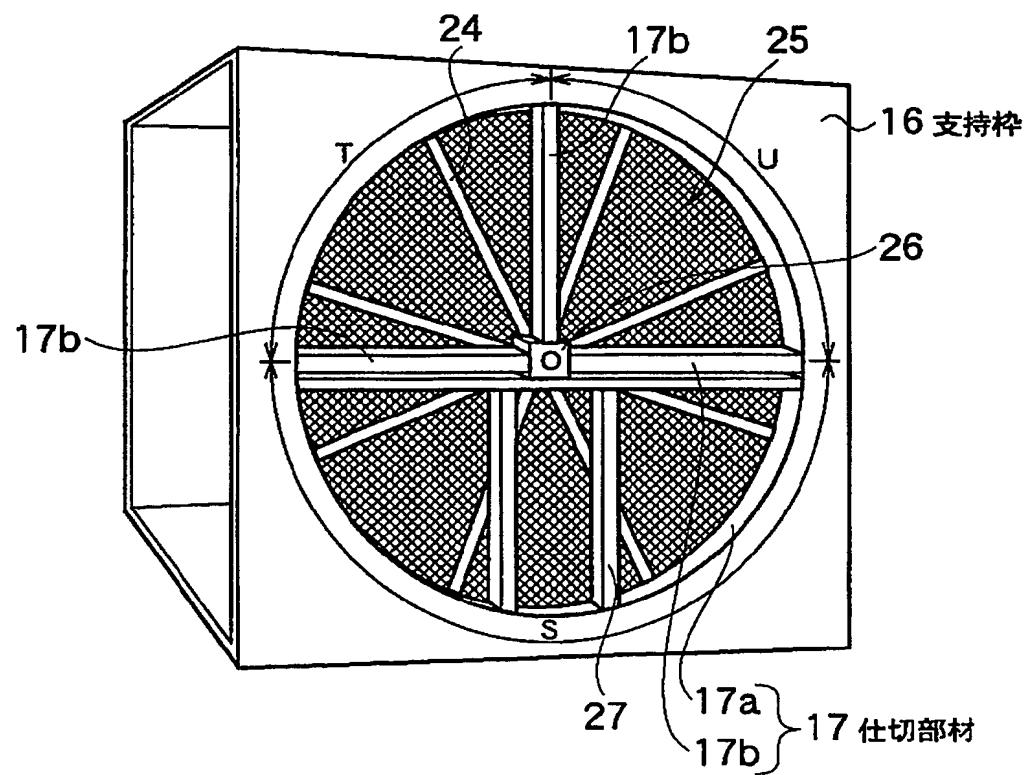
【図1】



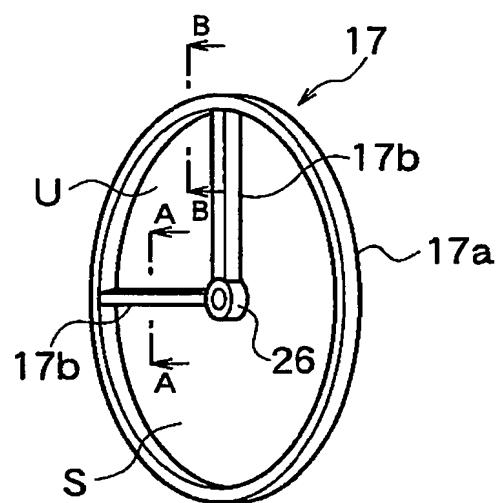
【図2】



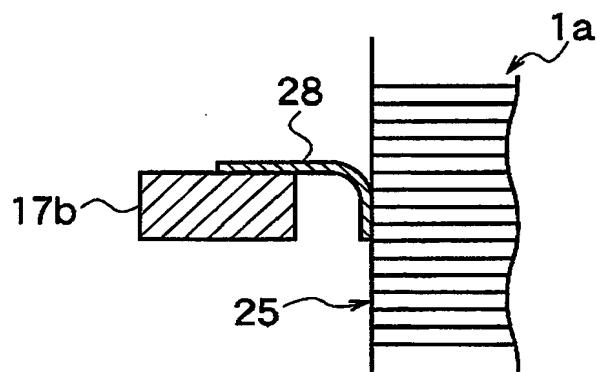
【図3】



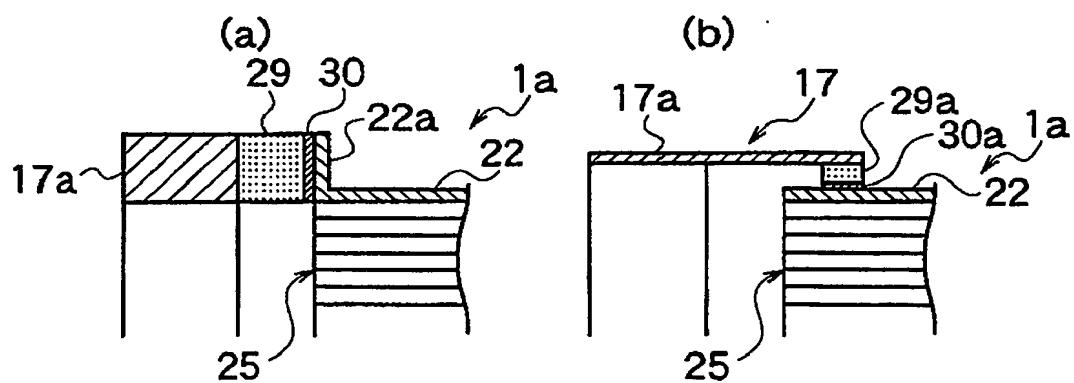
〔図4〕



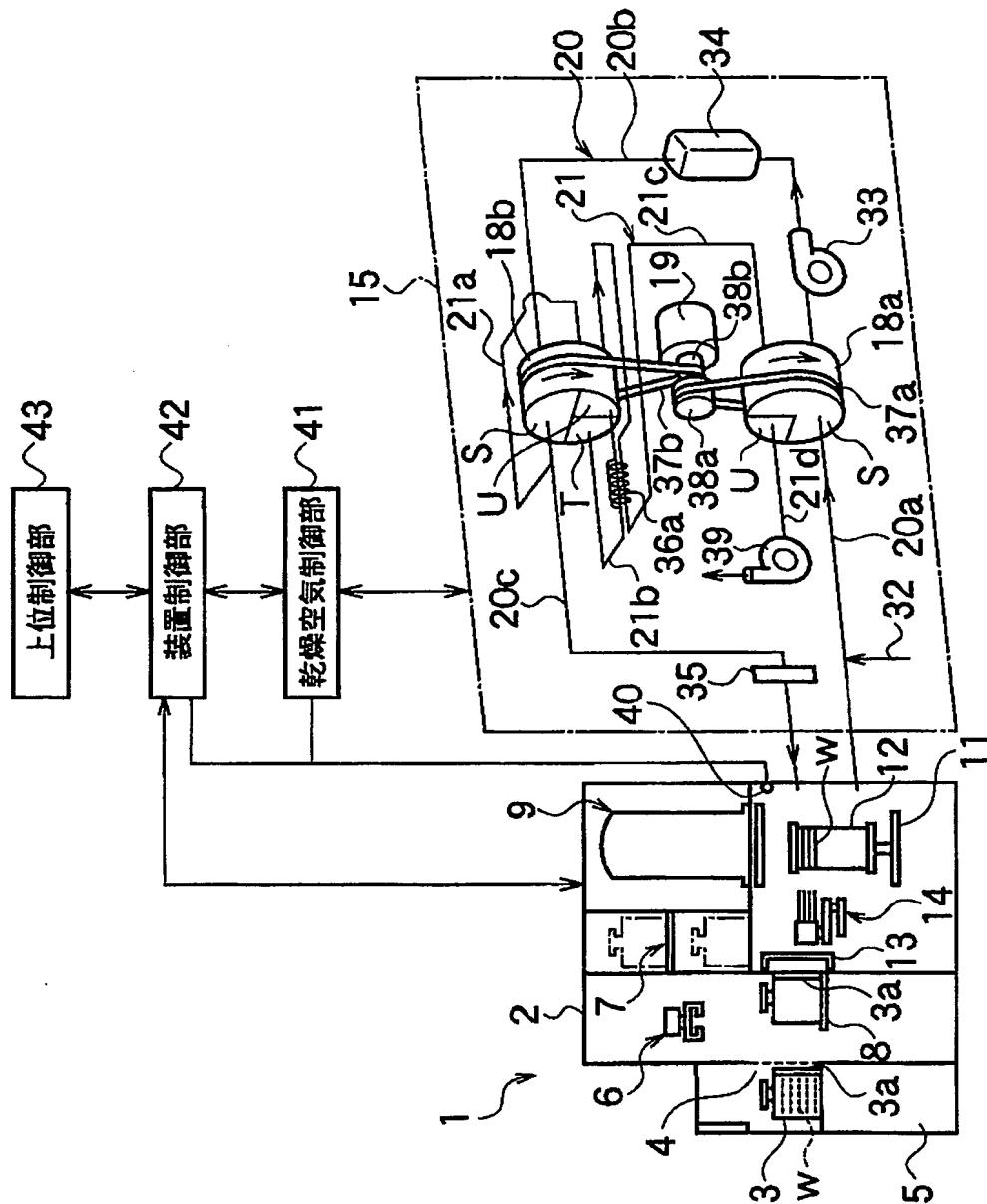
〔図5〕



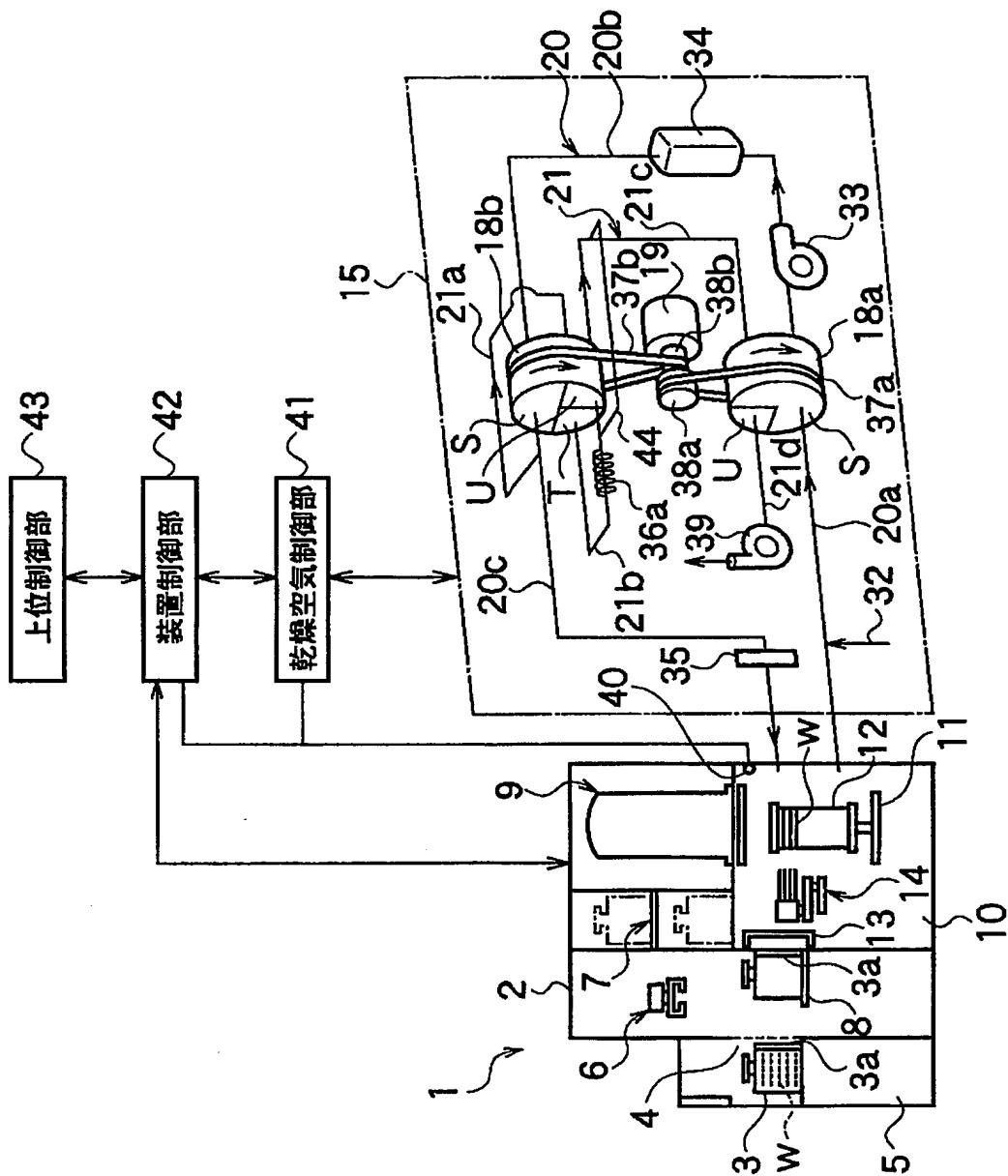
【図6】



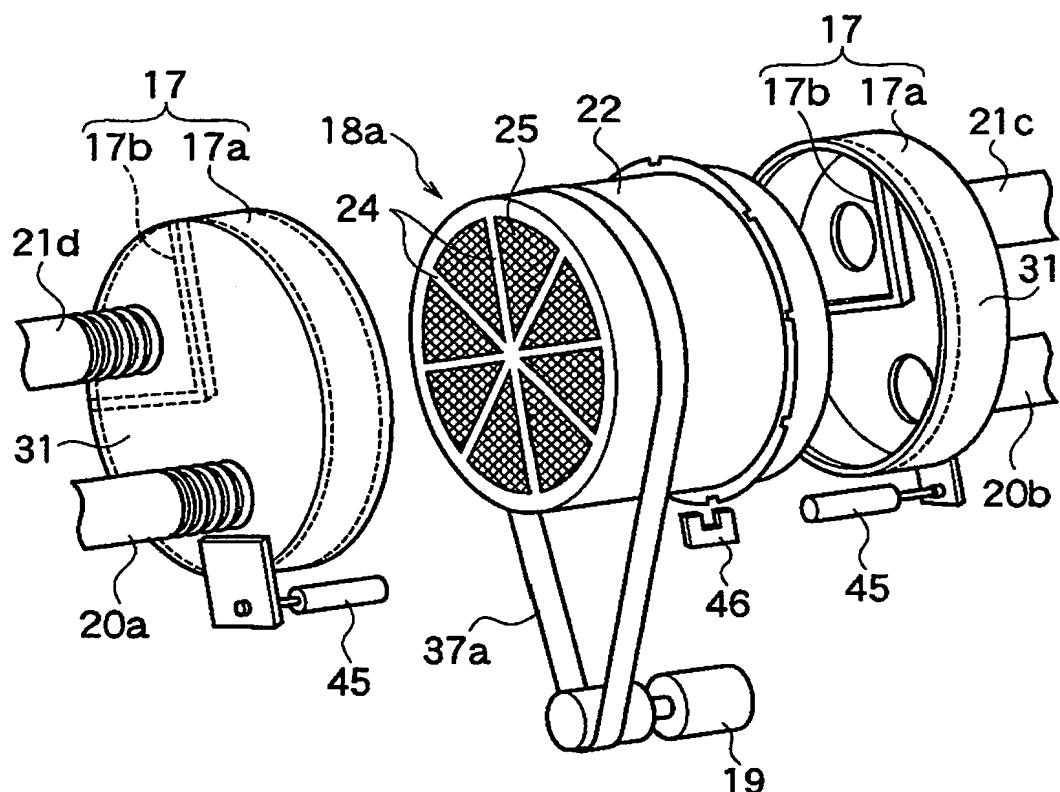
【図7】



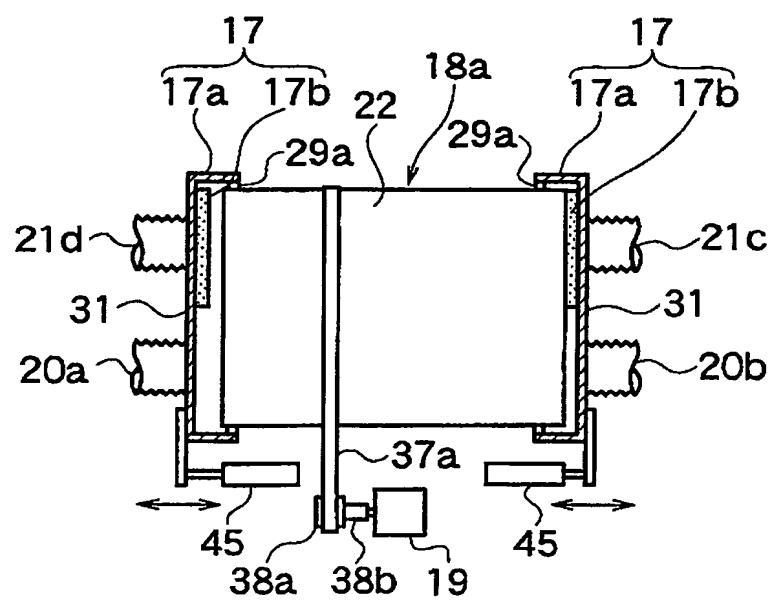
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 搬送空間の水分及び有機物を除去し、被処理体の自然酸化膜の成長を抑制し、酸欠の危険性を回避すると共に、パーティクルの発生を防止する。

【解決手段】 水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置15であって、支持枠16に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠16に設けた仕切部材17により回転域が少なくとも吸着ゾーンS及び再生ゾーンUに区画形成された二つのロータ18a, 18bと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段19と、搬送空間10から吸引した空気を各ロータ18a, 18bの吸着ゾーンSに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間10に導入する循環経路20と、乾燥空気の一部を加熱して各ロータ18b, 18aの再生ゾーンUに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路21とを備えている。

【選択図】 図1

認定・付与口青幸良

特許出願の番号	特願2002-274214
受付番号	50201407199
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 9月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月20日
-------	-------------

次頁無

出証特2003-3093651

特願2002-274214

出願人履歴情報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂五丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

特願 2002-274214

出願人履歴情報

識別番号

[000110804]

1. 変更年月日

[変更理由]

1990年 8月22日

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目1番26号

氏 名

ニチアス株式会社